



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09293007 A

(43) Date of publication of application: 11 . 11 . 97

(51) Int. Cl.

G06F 12/00
G06F 9/06

(21) Application number: 08107585

(71) Applicant: NEC CORP

(22) Date of filing: 26 . 04 . 96

(72) Inventor: TSUBURAYA SHIGETO

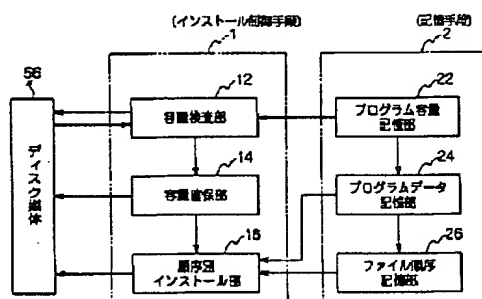
(54) PROGRAM INSTALL DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely permit the effective speed of an installed program to be high-speed.

SOLUTION: A program install device is provided with an install control means 1 installing program data in a computer in accordance with an external command and a program capacitance storage part 22 storing capacitance after installing program data as file capacitance information. The install control means 1 is provided with a capacitance inspecting part 12 which inspects whether or not continuous null capacitance more than capacitance by file capacitance information exists in the disk-shaped storage medium of the computer and a capacitance securing part 14 which moves data stored in the disk-shaped storage medium when it is judged continuous null capacitance does not exist in the disk-shaped storage medium by the capacitance inspecting part 12 and secures continuous null capacitance.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



Japanese Patent Application Laid-open No. Hei 9-293007

(57) [Summary]

[Object] To reliably increase the effective speed of an installed program.

[Solving Means] An installation control means 1 for installing program data in a computer according to an external command, and a program volume memory section 22 in which the volume of the program data after installation is stored as file volume information are provided. Also, the installation control means 1 has a volume check section 12 for checking whether a disklike storage medium 56 of the computer has a continuous space volume equal to or larger than the volume according to the file volume information, and a volume securing section 14 for securing the continuous space volume by moving data stored on the disklike recording medium when the volume check section 12 determines that the disk-like recording medium does not have the continuous space volume.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 2 9 3 0 0 7

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 11 月 11 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F	12/00	5 0 1	G 0 6 F	12/00 5 0 1 E
	9/06	4 1 0		9/06 4 1 0 B

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平 8 - 107585

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 4 月 26 日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(72) 発明者 円谷 成人

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

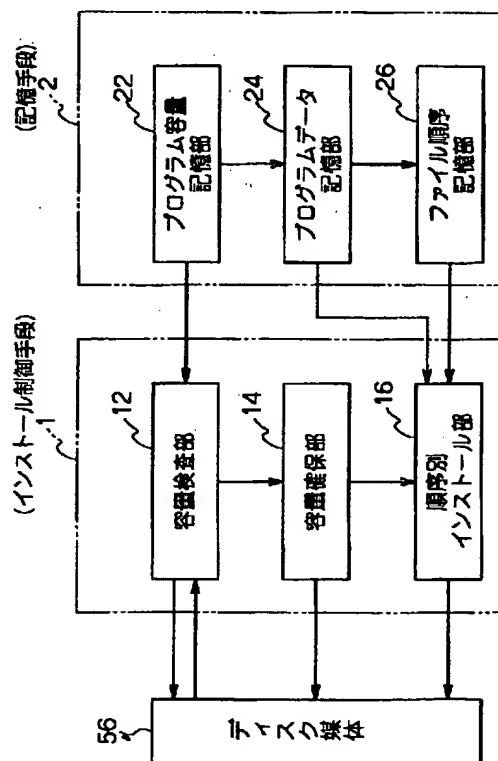
(74) 代理人 弁理士 高橋 勇

(54) 【発明の名称】 プログラムインストール装置

(57) 【要約】

【課題】 インストールしたプログラムの実効速度を確実に高速にすること。

【解決手段】 プログラムデータを外部指令に応じてコンピュータにインストールするインストール制御手段 1 と、当該プログラムデータのインストール後の容量をファイル容量情報として記憶したプログラム容量記憶部 22 とを備えている。しかも、インストール制御手段 1 が、コンピュータのディスク状記憶媒体 56 にファイル容量情報による容量以上の連続した空き容量があるか否かを検査する容量検査部 12 と、この容量検査部 12 によってディスク状記憶媒体に連続した空き容量がないと判定された場合には当該ディスク状記憶媒体に格納されたデータを移動させて当該連続した空き容量を確保する容量確保部 14 とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プログラムデータを外部指令に応じてコンピュータにインストールするインストール制御手段と、前記プログラムデータのインストール後の容量をファイル容量情報として記憶したプログラム容量記憶部とを備えたプログラムインストール装置において、前記インストール制御手段が、前記コンピュータのディスク状記憶媒体に前記ファイル容量情報による容量以上の連続した空き容量があるか否かを検査する容量検査部と、この容量検査部によって前記ディスク状記憶媒体に連続した空き容量がないと判定された場合には当該ディスク状記憶媒体に格納されたデータを移動させて当該連続した空き容量を確保する容量確保部とを備えたことを特徴とするプログラムインストール装置。

【請求項2】 前記プログラム容量記憶部に、プログラムデータの相関関係に応じて予め定められたファイル順序情報を記憶したファイル順序記憶部を併設し、前記インストール制御手段が、前記ファイル順序記憶部に格納されたファイル順序情報に基づいた順序で前記プログラムデータをインストールする順序別インストール部を備えたことを特徴とする請求項1記載のプログラムインストール装置。

【請求項3】 前記ファイル順序記憶部が、インストールするプログラムデータの組み合わせ別に前記ファイル順序情報を記憶し、前記プログラム容量記憶部が、当該インストールするプログラムデータの組み合わせ別に前記ファイル容量情報を記憶し、前記インストール制御手段が、外部入力されたインストール指令に基づいて前記複数のファイル順序情報のうちの1つを選択するファイル順序情報選択部と、当該インストール指令に基づいて前記複数のファイル容量情報のうちの1つを選択するファイル容量情報選択部とを備えたことを特徴とする請求項2記載のプログラムインストール装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プログラムインストール装置に関し、特にディスク媒体へプログラムをインストール（据え付け、導入）するプログラムインストール装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 まず最初に一般的なディスク媒体を用いた記憶装置の説明を行う。図6にみられる様に、ディスク56はその中心からトラックと呼ばれる円周状のデータ記憶溝を持ち、それが外周部からその内側に向けて多数本配置されている。また、図7はこのトラックを模式的に直線状に表現したものである。各トラックは起点マーカー部57を起点として一定の記憶容量領域を持った複数のレコードに分割される。

【0003】 この様なディスク媒体を用いた記憶装置に対しては、上位に位置するコンピュータからトラック番号とレコード番号及び動作が指定されることにより、相当トラック位置へアクセスアーム52を移動し、相当するレコードがアーム先端のヘッド部53まで回転した時点からデータを読み出すリード動作や、データを書き出すライト動作を行う。

【0004】 また、最小記憶領域であるレコードにおいては、その記憶容量が一定である為に、その大きさを越える大きさのファイルを仮想的にこのディスク記憶媒体に格納する為には、複数のレコードを使用する必要があることとなるのであるが、一般的に、その各レコードの配置は空きレコードであれば任意に決定される。

【0005】 このような構造であるため、1つのファイルにおいては、連続するレコード、トラックにデータを順次格納すると、論理的に接続されるレコードをアクセスする際に、アクセス速度に大きな影響を及ぼすと考えられるヘッドの移動時間を最小限にすることができ、その結果、プログラム実行速度が向上する。

【0006】 また、特開平3-113527号公報には、この速度向上手段を発展させたものとして、複数のファイル間にアクセスがどのような順序で行われるかという相関関係を監視することにより、その統計結果を基に互いにアクセス順序に相関関係が深いと予想されるファイルどうしをディスク上のレコード、トラックに動的に隣接して再配置する手法が開示されている。

【0007】 これによると、次回にこのファイルにアクセスする場合に、2つのファイル間をディスクのヘッドが移動する時間を短縮することが期待でき、その結果ファイル間のアクセス速度が高速化される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 従来のプログラムインストール装置においては、ディスクの空きレコードに対し無造作にデータを格納することから、一つのレコードに収まらないファイルは複数のレコードに分割されディスク上に断片化される。その結果、そのプログラムを実行する場合にヘッドの移動量が比較的大きくなり、すると、実行速度が低下してしまう。

【0009】 また、上述した特開平3-113527号公報記載の技術は、相関関係を、ディスクへのアクセス状況を過去の統計を基に推測しているにすぎないものであるため、その隣接させたファイル同士が本当に相関関係が深いのかどうか分からず、従って、相関関係の深いファイルを隣接して動的に再配置する手法では、確実に実効速度を高速にすることができない、という不都合があった。

【0010】

【発明の目的】 本発明は、係る従来例の有する不都合を改善し、特に、インストールしたプログラムの実効速度を確実に高速にすることのできるプログラムインストー

ル装置を提供することを、その目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明では、第1の手段として、プログラムデータを外部指令に応じてコンピュータにインストールするインストール制御手段と、当該プログラムデータのインストール後の容量をファイル容量情報として記憶したプログラム容量記憶部とを備えている。しかも、インストール制御手段が、コンピュータのディスク状記憶媒体にファイル容量情報による容量以上の連続した空き容量があるか否かを検査する容量検査部と、この容量検査部によってディスク状記憶媒体に連続した空き容量がないと判定された場合には当該ディスク状記憶媒体に格納されたデータを移動させて当該連続した空き容量を確保する容量確保部とを備えた、という構成を採っている。

【0012】第1の手段では、容量確保部により、連続した空き容量を確保した後に、プログラムをインストールするため、当該プログラムが実行されるときには、少ないヘッド移動量で必要なファイルの読み込みが行われる。

【0013】第2の手段（請求項2）では、第1の手段を特定する事項に加え、プログラム容量記憶部に、プログラムデータの相関関係に応じて予め定められたファイル順序情報を記憶したファイル順序記憶部を併設し、インストール制御手段が、ファイル順序記憶部に格納されたファイル順序情報に基づいた順序でプログラムデータをインストールする順序別インストール部を備えた、という構成を採っている。

【0014】第2の手段では、プログラムを開発した開発者が、プログラムを構成するファイルの相関関係をファイルの順序として特定する。相関関係の高いファイルは近い順序に並べられ、このファイル順序情報は、ファイル順序記憶部に格納される。そして、順序別インストール部は、当該ファイル順序情報に従ってプログラムデータを連続した空き領域にインストールする。このため、プログラムの実行中にファイルが参照される場合には、相関関係にあるファイルが連続して格納されているため、実効速度が向上する。

【0015】第3の手段（請求項3）では、第2の手段を特定する事項に加え、ファイル順序記憶部が、インストールするプログラムデータの組み合わせ別にファイル順序情報を記憶し、プログラム容量記憶部が、当該インストールするプログラムデータの組み合わせ別にファイル容量情報を記憶している。さらに、インストール制御手段が、外部入力されたインストール指令に基づいて複数のファイル順序情報のうちの1つを選択するファイル順序情報選択部と、当該インストール指令に基づいて複数のファイル容量情報のうちの1つを選択するファイル容量情報選択部とを備えた、という構成を採っている。

【0016】本発明は、これらにより上述した目的を達

成しようとするものである。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明のプログラムインストール装置は、インストールに先立ち、インストールに必要となるディスク容量を予め算出し、その容量に相当するディスクの連続する未使用領域を生成・確保する機能を有する。一般に、あるアプリケーションプログラムを使用している場合には、そのアプリケーションに関連するファイルへのアクセスが集中することが容易に予想され、この事実から、連続する未使用領域に一連のプログラムをインストールしてあることにより、ディスクのアクセスアームの移動量はインストールを行った連続領域無いに収まる可能性が高くなり、その結果、当該アプリケーションの実行速度が向上される。

【0018】また、インストール時にディスクに格納するファイルに対する記憶ディスク媒体の格納順序情報を持ち、それに従って、順序で被インストールディスク記憶媒体にファイルを格納する機能を持つ。これは、アプリケーション開発者であるならば、使用するファイルにおける相互関係（例えばある実行プログラムファイルから必ず別の特定のデータファイルを呼び出す等）を正確に把握できるため、それら相関関係のあるファイルを隣接してディスク上に配置しておけば、より確実にファイルのアクセス速度が高められる。

【0019】補足事項として、通常、アプリケーションプログラムは上位コンピュータから見れば読み出し専用のファイルが殆どであることから、本方法により一度インストールしたプログラムは意識的にディスク上のファイル格納位置を変更することが無い限り、恒久的な高い動作速度が維持される。

【0020】次に、本発明の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明によるプログラムインストール装置の構成を示すブロック図である。

【0021】図1に示すように、プログラムインストール装置は、プログラムデータを外部指令に応じてコンピュータにインストールするインストール制御手段1と、当該プログラムデータを記憶した記憶手段2とを備えている。

【0022】インストール制御手段1は、コンピュータのディスク状記憶媒体（ディスク媒体）56にファイル容量情報による容量以上の連続した空き容量があるか否かを検査する容量検査部12と、この容量検査部12によってディスク媒体56に連続した空き容量がないと判定された場合には当該ディスク媒体56に格納されたデータを移動させて当該連続した空き容量を確保する容量確保部14とを備えている。

【0023】記憶手段2は、当該プログラムデータのインストール後の容量をファイル容量情報として記憶したプログラム容量記憶部22と、インストールするプログラムデータを記憶するプログラムデータ記憶部24とを

10

20

30

40

50

備えている。

【0024】本実施形態では、インストール形態として、インストール元の媒体の形態は特に選ばないが、被インストール媒体としては、図6、図7に示される様なトラック、レコード構造を持つディスク状媒体を想定している。

【0025】また、本実施形態では、記憶手段2は、プログラムデータの相関関係に応じて予め定められたファイル順序情報を記憶したファイル順序記憶部26を備えている。これに応じて、インストール制御手段1は、ファイル順序記憶部26に格納されたファイル順序情報に基づいた順序でプログラムデータをインストールする順序別インストール部16を備えた。

【0026】また、インストール装置は、複数のプログラムデータのうち利用者に指定されるプログラムデータのみをインストールする場合がある。この例では、ファイル順序記憶部が、インストールするプログラムデータの組み合わせ別にファイル順序情報を記憶し、プログラム容量記憶部が、当該インストールするプログラムデータの組み合わせ別にファイル容量情報を記憶する。

【0027】さらに、インストール制御手段1は、外部入力されたインストール指令に基づいて複数のファイル順序情報のうちの1つを選択するファイル順序情報選択部と、当該インストール指令に基づいて複数のファイル容量情報のうちの1つを選択するファイル容量情報選択部とを備える。

【0028】図3は図1に示した構成の実行例を示すフローチャートである。処理初期状態としては、被インストール記憶媒体は、特に処置を施していないために、フラグメンテーションを起こし、ディスクの使用中のレコード領域は随所に点在している可能性がある。

【0029】プログラムのインストールを開始するにあたり、所望のインストール条件により被インストールディスク媒体に格納するファイルサイズが不定である場合には、インストール条件がインストールを行う利用者から入力される(ステップS12)。ファイル容量情報選択部は、このインストール条件に従って必要なディスク容量を選択又は算出する(ステップS13)。またその後、ファイル順序情報選択部先工程にて選出されたインストールに必要なファイル群に対し、被インストールディスクのアクセス速度がより高速となると考えられるディスク格納順序を確定する(ステップS14)。

【0030】次に、容量検査部12は、必要ディスク容量分が被インストールディスク状に連続した領域として存在するか否かを検査し、もし必要領域が無いならば、レコードの移動を行うことにより必要連続領域を確保する(ステップS15)。

【0031】次にステップS14にて得たファイル格納順序に従い、ステップS15にて確保した被インストールディスク上の領域に順次連続する様にプログラムデー

タを格納する(ステップS16)。

【0032】最後に使用しているファイルシステムにおいて個々のファイルに対しレコード情報の消去を不可とする属性の付加が可能であるならば、その属性を与えることにより最適に配置したレコード位置を保持することができ、高速なプログラム実行の効果を維持できる。

【0033】本実施形態によるインストール制御手段1の動作は、コンピュータと、コンピュータの動作を指令するプログラムによって実現できる。このため、記憶手段2に、インストール制御手段としてコンピュータを動作させるプログラムを格納し、これを供給することで本発明の実施が可能となる。このインストール制御手段を実行するためのプログラムは、容量検出指令と、容量確保指令と、順序別インストール指令とにより特定される。

【0034】

【実施例】本発明の実施例について図3乃至図5を参照して詳細に説明する。

【0035】インストール元媒体としてはCD-ROMを用い、その中には3つのアプリケーションプログラムファイル群、必要ディスク容量データファイル、インストール順序データファイルが収納されている。すなわち、記憶手段2としてはCD-ROMを採用し、プログラムデータ記憶部24は3つのアプリケーションプログラムデータを記憶している。

【0036】アプリケーションファイル群とは、実際にインストールの際に被インストールディスク媒体に転送されるプログラムやデータのファイルの実態である。プログラム容量情報(必要ディスク容量データファイル)を図3に示す。このファイルにはあらゆる想定されるインストール条件をファイルの左部分に、またそれに対応した必要ディスク容量のデータをバイト単位で右側に格納したものである。この必要ディスク容量データファイルは、プログラム容量記憶部22に格納される。

【0037】ファイル順序情報(インストール順序データファイル)を図4に示す。このファイルはインストール条件の種類だけ存在し、各々に対しファイルの先頭から被インストールディスクに格納する順序に従った形でファイル名が羅列されている。また、この順序はファイルの参照関係を元に相関関係の大きいものが隣接するように考慮されて、インストールするアプリケーションソフトウェアの開発者が予め作成したものである。このインストール順序データファイルは、appl.ord, appl.ord等のファイル名でファイル順序記憶部26に格納される。

【0038】被インストール媒体としては、磁気固定ディスク(ハードディスク)を使用する。この磁気固定ディスクは、トラック及びレコードにてデータの格納場所を指定する仕様のものであり、また、各レコードの仕様状況とファイルの名称・属性・参照している一連のレコ

ードアドレスの管理等の為に仕様するVTOC (Volume Table of Contents) と呼ばれるディスク管理領域を持つ。

【0039】VTOCのファイル属性付与機能において各ファイルに対し読み出し専用の属性を付与することができ、この属性を与えてあるファイルに対しては不用意にファイルを消去することができず、同時にディスク上のレコード位置が変更されることもない。

【0040】次に、本実施例の動作について説明する。図2の動作フローに沿って説明する。”インストール条件の確定(S12)”として、本実施例においてはCD-ROMに格納された3つのアプリケーションapp_1、app_2、app_3に対し、どのアプリケーションをインストールするかをユーザーに問いかけ、その回答によって条件を確定する。

【0041】”必要ディスク容量の算出(ステップS13)”では、必要ディスク容量データファイルがCD-ROM内のファイルとして予め準備してあるので、そのファイル内容を検索し、該当するインストール条件に相当する部分の数値を必要ディスク容量とする。例えば、app_1とapp_3をインストールする場合には図3に示されるファイルにおいて、app_1とapp_3の行の数値49,333バイトが必要ディスク容量となる。

【0042】”ファイル格納順序の確定(ステップS14)”は、本実施例では、インストール順序データファイルがインストール条件毎にCD-ROM内のファイルとして予め準備してあるので、該当するインストール条件のインストール順序データファイルの内容に従う。

【0043】以上の準備が整った時点で”未使用連続領域の確保(ステップS15)”を行う。容量確保部14の具体的な確保手順を図5の流れ図に従って説明する。必要な連続未使用領域の大きさは、上記工程の”必要ディスク容量の算出(ステップS13)”にて得られた容量である。

【0044】図5に示すように、まずVTOCのレコード使用状況をチェックし、必要な容量に相当する連続未使用領域があるかどうかを調査する(ステップS20)。

【0045】必要な容量に相当する連続未使用領域が見つければその部分をインストール領域として確保し、この工程を完了する(ステップS23)。一方、必要な連続未使用領域が検出できなければ、次にVTOCにて未使用レコード又は読み出し専用属性を持たないファイルが使用しているレコードにて必要ディスク容量の連続領域の有無を調査する(ステップS21)。

【0046】ここで、該当する領域が検出できない場合には、本発明のインストールは断念し、従来方法にてプログラムインストールを行う(ステップS24)。また、インストール処理を一時中断して、不必要ファイル

の削除を利用者に促すようにしても良い。

【0047】発見できた場合にはその領域内にてファイルとして使用されているレコードに記録してあるデータを、今から確保しようとする領域外の未使用領域に移動し、同時にVTOCにおける該当ファイルの参照していたレコード位置を新規異動先へ書き換える(ステップS22)。この作業を確保しようとする領域全体に施すことにより、未使用の連続領域を確保する工程が完了する(ステップS23)。

【0048】次いで、図3に示すように、”順序を考慮したファイル転送(ステップS16)”では、”ファイル格納順序の確定(ステップS14)”工程にて得たファイルの順番、即ち、該当する「インストール順序データファイル」に記述してある順番に従って、確保した未使用連続領域に対してレコード単位に隙間無く格納する。

【0049】最後に、ディスク状記憶媒体に転送したファイルに対し、VTOCに記述されているファイル属性に対して読み出し専用の属性を与える。

【0050】上述したように本実施形態およびその実施例によると、以下の効果をそうする。第一の効果は、インストールしたプログラムを実行する場合に記憶媒体から読み出される一つのファイルのレコードが物理的に連続していることにより、アクセスアームの移動量が小さくなり、その結果ファイルへアクセスを開始してから、そのファイルを読み込み終えるまでの時間が短縮され、その結果プログラム実行速度が向上することである。第二の効果は、インストールしたプログラムに含まれるファイル群を、ディスク状記憶媒体の連続した領域にまとめて配置してあることから、このプログラムを実行する場合に互いに呼び出すファイルのレコードは必ずインストール時に確保した領域に存在し、アクセスアームの移動量はこの範囲内にて移動する。その結果、インストールしたプログラムの実行速度が向上することである。

【0051】第三の効果は、インストール時にディスク状記憶媒体にファイルを格納する場所として、互いに関係関係の大きいファイル同志を近接する様に配慮していることから、あるファイルから連続して次に必要となるファイルを読み出す場合等には、第二の効果で期待されるアクセスアームの移動量よりもさらに小さい移動にてアクセスすることができるようになり、その結果、インストールしたプログラムの実行速度が向上することである。

【0052】第四の効果として、一旦インストールしたファイル群を読み出し専用と設定することにより、半永久的にこのプログラムを実行する速度を高く維持することができる。

【0053】

【発明の効果】本発明は以上のように構成され機能するので、これによると、請求項1記載の発明では、容量確

保部が、連続した空き容量を確保した後に、インストール制御手段がプログラムをインストールするため、当該プログラムが実行されるときには、少ないヘッド移動量で実行に必要なファイルの読み込みが行われ、従って、プログラムの立ち上げに際して必要となるプログラム読み出し処理を短縮することができる従来にない優れたプログラムインストール装置を提供することができる。

【0054】請求項2記載の発明では、順序別インストール部が、当該ファイル順序情報に従って、相関関係の高いファイルを近い順序にした状態でプログラムデータを連続した空き領域にインストールするため、相関関係にあるファイルを連続して格納することができ、このため、プログラムの実行中にファイルが参照される場合に実効速度が向上し、しかも、連続した空き領域にインストールするため、このような相関関係にあるファイルを近接した領域への格納に際して、アプリケーションの開発者は、実際のディスク媒体の構成を考慮することなく、プログラムデータファイルを順序指定するという比較的単純な作業のみで実施することができる従来にない優れたプログラムインストール装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示した構成による動作を示すフローチャートである。

【図3】プログラム容量情報（必要ディスク容量データファイル）の一例を示す説明図である。

【図4】ファイル順序情報（インストール順序データファイル）の一例を示す説明図であり、図4（a）はa p 30

p_1のみをインストールする際のファイル順序の例を示す図で、図4（b）はa p p_1からa p p_3までをインストールする際のファイル順序の例を示す図である。

【図5】未使用連続領域の確保手順の一例を示すフローチャートである。

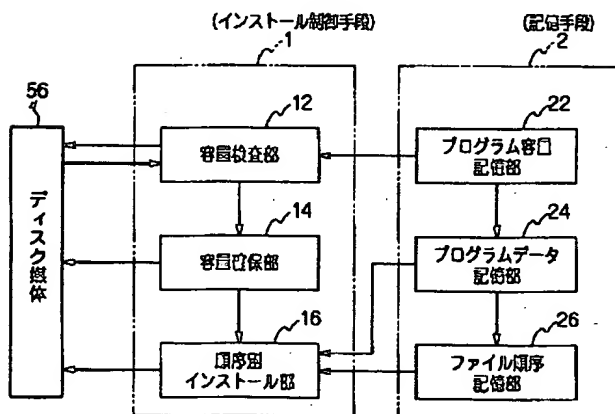
【図6】従来のディスク状記憶媒体の一例を示す説明図である。

【図7】図6に示したディスク上記憶媒体のトラック構造を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 インストール制御手段
- 2 記憶手段
- 12 容量検査部
- 14 容量確保部
- 16 順序別インストール部
- 20 プログラム容量記憶部
- 24 プログラムデータ記憶部
- 26 ファイル順序記憶部
- 51 アクセスアームの支点
- 52 アクセスアーム
- 53 ヘッド
- 54 トラック0
- 55 トラックa
- 56 ディスク状記憶媒体
- 57 起点マーカ
- 58 レコード0
- 59 レコード1
- 60 レコード2

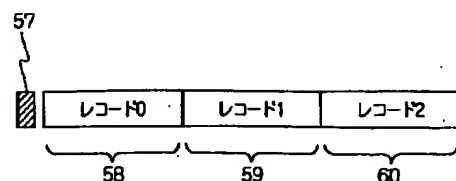
【図1】



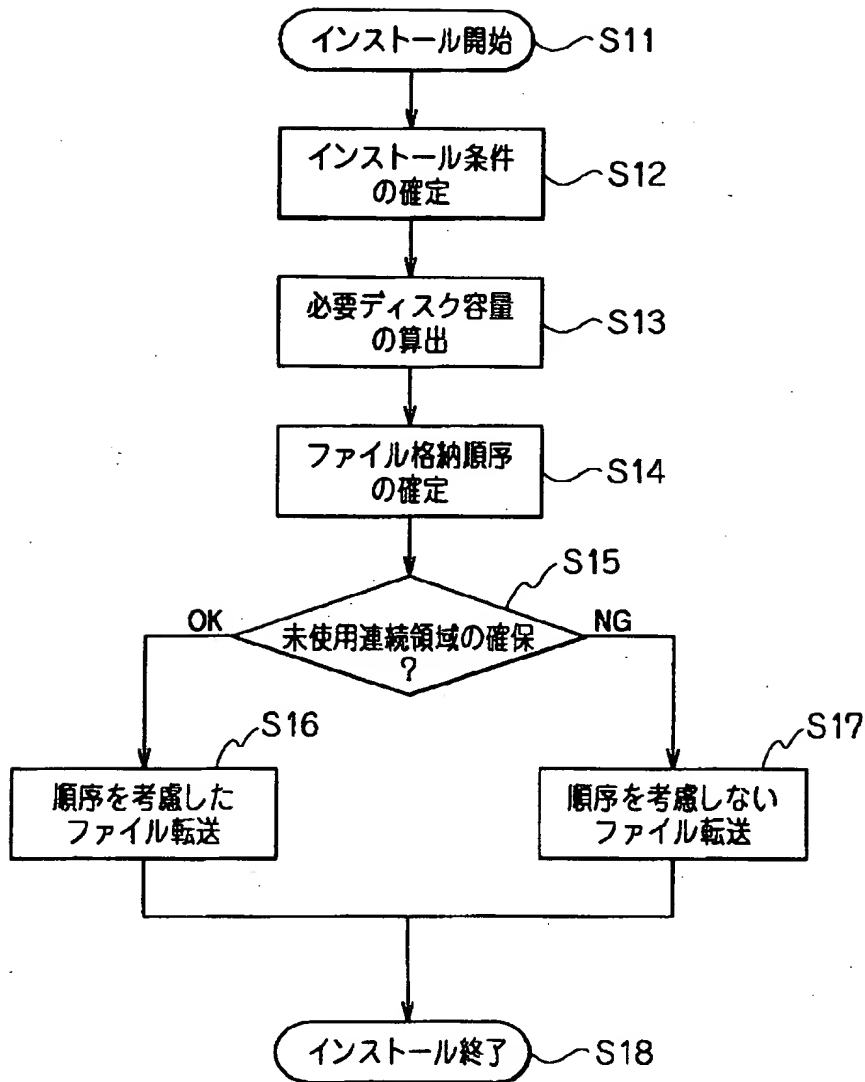
【図3】

app_1	25732
app_2	42755
app_3	33890
app_1 & app_2	52881
app_1 & app_3	49333
app_2 & app_3	60220
app_1 & app_2 & app_3	68294

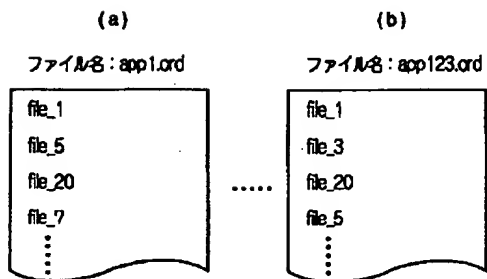
【図7】



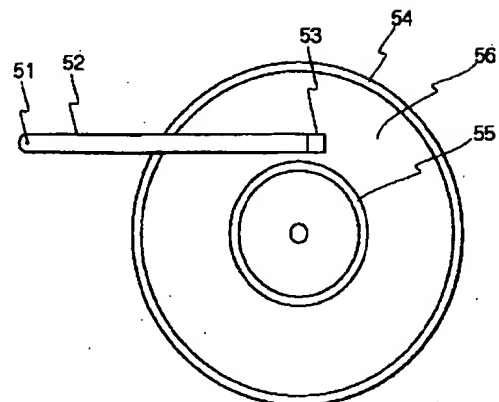
【図2】



【図4】



【図6】



【図5】

